



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 102 07 698 A 1**

51 Int. Cl. 7:  
**E 21 C 35/24**

21 Aktenzeichen: 102 07 698.7  
22 Anmeldetag: 22. 2. 2002  
43 Offenlegungstag: 24. 10. 2002

DE 102 07 698 A 1

66 Innere Priorität:  
101 09 125. 7 24. 02. 2001

71 Anmelder:  
Tiefenbach Bergbautechnik GmbH, 45136 Essen,  
DE

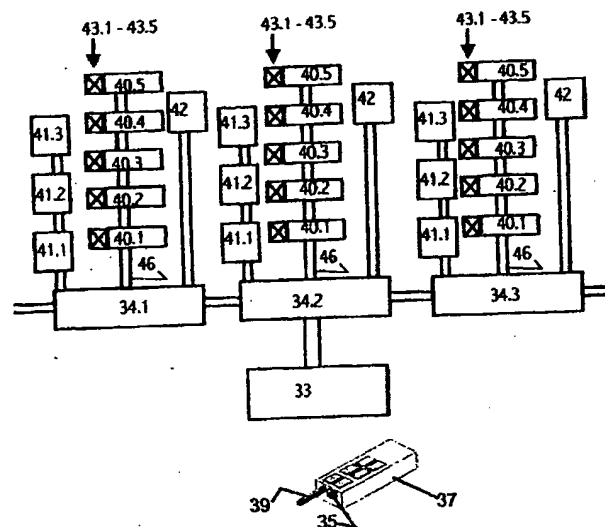
74 Vertreter:  
Pfungsten, D., Dipl.-Ing., Rechtsanwalt., 42897  
Remscheid

72 Erfinder:  
Kussel, Willy, 59368 Werne, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Strebsteuerung für den Strebausbau

57 Eine Strebsteuerung für den Strebausbau besitzt mit einer Mehrzahl von Ausbauten (Schilden 1-18) und hydraulisch betätigten Kraftgebern ein zentrales Ausbau-Steuergestüt zum selektiven Ansteuern eines Schildes aus der Mehrzahl von Schilden sowie jeweils eine Schildsteuerung (34) für jeden der Schilde und elektro-magnetisch betätigte hydraulische Steuerventile (Vorsteuer- und Hauptventile) für die Kraftgeber. Die Steuerventile einschließlich der Vorsteuer- und Hauptventile sind ihren Kraftgebern unmittelbar und räumlich direkt zugeordnet und mit diesen direkt und ohne Verschlauchung hydraulisch verbunden. Jede der Schildsteuerungen ist mit den Ventilsteuerungen 40 und die Ventilsteuerungen 40 sind untereinander über ein nur zweiadriges Befehlskabel verbunden. Die Befehlsübertragung geschieht mit einem Codewort für die Magnete des anzusprechenden Steuerventils, das mit Stellbefehl in serieller Folge übertragen wird.



DE 102 07 698 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strebsteuerung für den Strebausbau mit einer Vielzahl von hydraulisch betätigten Ausbeuten (Schilden) nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Strebsteuerung ist bekannt durch die DE P 42 02 246.0 (TBT 9102), 195 15 124.0. (TBT 9401) 195 46 427.3 (TBT 9501) 199 82 113.5-24 (TBT 9805), 100 18 57.5-24 (TBT 9904), 100 18 597.5-24 (TBT 9905).

[0003] Dabei sind die Schilde insbesondere im Sinne des Raubens, Schreitens und Setzens in Abhängigkeit von der Position der Abbaumaschine (Schräm- oder Hobelmaschine) automatisch oder von Hand umsetzbar.

[0004] Die Steuerungen waren bisher weitgehend zentral aufgebaut. Namentlich die vorherrschend manuell betätigten Steuerventile der hydraulischen Kraftgeber eines Schildes sind zu Blöcken zusammengefaßt und so platziert, daß sie auch von Hand betätigt werden können (DE P 42 02 246.0). Es sind daher Schlauchverbindungen zu den einzelnen Kraftgebern zu verlegen (DE 195 15 124.0).

[0005] Sicherheitsbedürfnisse des Bedienungspersonals, das möglichst nicht unmittelbar im Streb und im Bereich der Schilde tätig sein sollte, sprechen für derartige Lösungen.

[0006] Darüber hinaus ist aber bereits der Weg beschritten, das Sicherheitsrisiko für die Bedienungsperson (Bediener), welche mit der Bedienung – sei es zur Auslösung von Funktionen, Funktionsabläufen oder Betriebszuständen, sei es zur Überprüfung und Beobachtung der Funktionsfähigkeit – verbunden ist, aber auch das Fehlerrisiko der Bedienung und Kontrolle, welches durch die schwierigen Verhältnisse unter Tage noch verschärft wird, zu vermeiden, indem die zentrale Steuerung und Kontrolle der Funktionen und/oder Betriebszustände der Ausbeuten und/oder Schildsteuerung ermöglicht wird (DE 100 18 597.5-24 (TBT 9905)).

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, die hydraulische und elektrische Ausstattung der Strebsteuerung zu vereinfachen, den Aufwand für die Montage und den Unterhalt herabzusetzen und die Gefahr der Beschädigung und des Ausfalls zu reduzieren. Die Lösung ergibt sich aus Anspruch 1.

[0008] Darüber hinaus wird auch der Betrieb vereinfacht und sicherer gemacht durch die Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 2, welche auch für sich mit Vorteil für die Sicherheit und Zuverlässigkeit bei allen elektromagnetischen Ventilen anwendbar ist, welche über ein Codewort oder eine Kennung oder dergleichen ansprechbar sind.

[0009] Die Ausgestaltungen nach Anspruch 3, 4 und 5 dienen der Vereinfachung des Aufbaus und der Robustheit und Sicherheit der Ausbausteuern und des Ausbaus. Es wird vor allem eine Beschädigung der hydraulischen und elektrischen Verbindungen vermieden, aber auch die Behinderung, die durch diese Verbindungen verursacht werden könnten.

[0010] Die Ausgestaltungen nach Anspruch 6 bis 8 tragen dazu bei, daß die Strebsteuerung einerseits kompakt, ohne lange und offenliegende hydraulische und elektrische Leitungen unmittelbar an ihrem Einsatzort aufgebaut und dadurch die Funktion und Zuverlässigkeit der Anlage nicht nur nicht beeinträchtigt sondern erhöht wird, daß aber zur Erhöhung der persönlichen Sicherheit eine dezentrale Bedienung ermöglicht wird.

[0011] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben. Es zeigen:

[0012] Fig. 1 Schema der hydraulischen Ausrüstung für zwei Kraftgeber mit Ventilsteuerung,

[0013] Fig. 2 die schematische Aufsicht auf eine Schrämmaschine und eine Gruppe von Ausbauten,

[0014] Fig. 3 den Schnitt durch ein Streb mit einem Aus-

bau,

[0015] Fig. 4 Schema der Ausbausteuern mit mehreren Schildsteuerungen,

[0016] Fig. 5 schematische Darstellung eines Steuerventils.

[0017] In Fig. 3 ist eine der Ausbaueinheiten 1–18 gezeigt. In Fig. 2 ist eine Mehrzahl von Ausbaueinheiten 1 bis 18 gezeigt. Die Ausbaueinheiten sind längs eines Flözes 20 angeordnet. Das Flöz 20 wird mit einer Schneideinrichtung 23, 24 einer Gewinnungsmaschine 21 in Abbaurichtung 22 abgebaut. In dem Ausführungsbeispiel hat die Gewinnungsmaschine die Form einer Schrämmaschine 21.

[0018] Die Schrämmaschine 21 ist mittels einer Schrämmtrosse, die nicht dargestellt ist, in Schneidrichtung 19 verfahrbar. Sie besitzt zwei Schneidwalzen 23, 24, die mit unterschiedlicher Höhe eingestellt sind und die Kohlewand abfräsen. Die gebrochene Kohle wird von der Schrämmaschine, auch "Walzerenlader" genannt, auf einen Förderer 25 geladen. Der Förderer 25 besteht aus einer Rinne 25, in welcher ein Panzerförderer längs der Kohlefront bewegt wird. Die Schrämmaschine 21 ist längs der Kohlefront verfahrbar. Die Rinne 25 ist in einzelne Einheiten unterteilt, die zwar miteinander verbunden sind, jedoch relativ zueinander eine Bewegung in Abbaurichtung 22 ausführen können.

Jede der Einheiten ist durch eine Zylinder-Kolben-Einheit (Schreitkolben) 29 als Kraftgeber mit einer der Ausbaueinheiten 1 bis 18 verbunden. Jede der Ausbaueinheiten dient dem Zweck, den Streb abzustützen. Hierzu dient eine weitere Zylinder-Kolben-Einheit 30, die eine Bodenplatte gegenüber einer Dachplatte verspannt. Die Dachplatte besitzt an ihrem vorderen, dem Flöz zugewandten Ende einen sogenannten Kohlenstoßfänger 48. Dabei handelt es sich um eine Klappe, die vor die abgebaute Kohlewand klappbar ist. Der Kohlenstoßfänger muß vor der heranfahrenden Schrämmaschine 21 hochgeklappt werden. Auch hierzu dient eine nicht dargestellte weitere Zylinder-Kolben-Einheit. Diese Funktionselemente des einzelnen Ausbaus sind hier nur beispielhaft dargestellt. Weitere Funktionselemente sind vorhanden; zum Verständnis der Erfindung ist ihre Erwähnung und Beschreibung nicht erforderlich.

[0019] Bei jedem der Kraftgeber handelt es sich – wie bereits erwähnt – um hydraulische Zylinder/Kolbeneinheiten. Fig. 3 stellt dar, dass an den Zylinder dieser Einheiten ein Hauptventil 44 angeflanscht ist, durch welches der Ölstrom in den oder aus dem Zylinder gesteuert wird. An das Hauptventil 44 ist ein Vorsteuerventil 45 angeflanscht. Auf die Ausbildung dieser Ventile im Einzelnen wird noch eingegangen. An dem Vorsteuerventil ist die Ventilsteuerung 40, d. h. ein Gehäuse mit der darin befindlichen Ventilsteuerung befestigt.

[0020] In Fig. 2 bewegt sich die Schrämmaschine nach rechts. Daher muß der Kohlenstoßfänger der Ausbaueinheit 1 zurückgeklappt sein. Andererseits wird die Einheit der Rinne 25 an der Ausbaueinheit 9, die sich – in Fahrtrichtung 19 – hinter der Schrämmaschine 21 befindet, in Richtung auf die abgebaute Kohlewand vorgerückt. Ebenso befinden sich die folgenden Ausbaueinheiten 8, 7, 6, 5 und 4 im Vorwärtsgang mit Richtung auf den Streb bzw auf die abgebaute Kohlewand. An diesen Ausbaueinheiten wird der Kohlenstoßfänger bereits wieder heruntergeklappt. Die Ausbaueinheiten 3, 2, 1 sind fertig gerückt und bleiben in dieser Position, bis die Schrämmaschine sich wieder von rechts nähert.

[0021] Die Steuerung dieser Bewegungen geschieht teils automatisch in Abhängigkeit von den Bewegungen und der momentanen Position der Schrämmaschine, teils von Hand. Hierzu ist jedem der Ausbauten 1–18 jeweils eine Schildsteuerung 34 zugeordnet. Jeweils einer Gruppe von Ausbau-

ten bzw. Schildsteuerungen ist eine Strebsteuerung **83** zugeordnet. Jeweils eines der Schildsteuergeräte **34** ist einem der Ausbauten **1–18** zugeordnet und mit den Vorsteuerventilen **45** und Hauptventilen **44** sämtlicher Kraftgeber der Ausbaueinheit **1, 2, 3, ... (bis 18)** über jeweils eine Ventilsteuerung **40** (Mikroprozessor) verbunden. Jede der Strebsteuerungen dient als zentrale Ausbausteuerung. Jedoch kann einer Gruppe von mehreren Sterbeteuerungen oder auch der Gesamtheit der Strebsteuerungen auch eine zentrale Ausbausteuerung übergeordnet sein, die mit den Strebsteuerungen verbunden ist. Über jede Strebsteuerung werden die Ausbaubefehle weiter gegeben. Durch den Ausbaubefehl wird in einem bestimmten Ausbau eine bestimmte Aufbaufunktion z. B. im Sinne des Raubens, Schreitens, Setzen ausgelöst. Dieser Ausbaubefehl wird von allen Schildsteuerungen **34** über das Kabel **58** empfangen. Das Kabel **58** verbindet alle Schildsteuerungen **34** unter einander. Alle Ausbaubefehle einer der Strebsteuerungen werden unmittelbar der mit der Strebsteuerung **33** direkt verbundenen Schildsteuerung zugeleitet. Von dieser Schildsteuerung gelangen die Ausbaubefehle sodann über Kabel **58** an alle anderen Schildsteuerungen **34**. Durch eine vorbestimmte Kodierung wird jedoch nur eine der Schildsteuerungen **1–18** oder eine Gruppe von Schildsteuerungen aktiviert zur Durchführung der jeweiligen Aufbaufunktionen. Die aktivierte Schildsteuerung setzt sodann den erhaltenen Ausbaubefehl um in Ventilsteuerbefehle an die den betroffenen Ausbauten zugeordneten Steuerventilen bzw. Hauptventilen.

[**0022**] Die elektrische Verbindung zwischen den einzelnen Schildsteuergeräten **34** und den jeweiligen Ventilsteuerungen **40** geschieht mit dem Befehlskabel **46**. Dabei handelt es sich um ein vorzugsweise nur zweiadriges Kabel, an welches jeweils das Schildsteuergerät **34** des Schildes und sämtliche Ventilsteuerungen **40** der diesem Schild zugeordneten Ventil angeschlossenen sind. Derartige zweiadrige Kabel sind heute als Breitkabel handelsüblich. Der Kontakt mit den (beiden) Anschlüssen der Schildsteuerung **34** und der Ventilsteuerungen **40** geschieht jeweils durch einen Stift, auf welchen das Kabel gedrückt wird, so daß der Stift durch die Isolierung des Kabels in die jeweilige Phase des Kabels eindringt. Das Kabel muß dann lediglich noch durch eine Schelle oder dergleichen an der Schildsteuerung bzw. der Ventilsteuerung **40** befestigt werden.

[**0023**] Die Schildsteuergeräte **34** sind – wie beschrieben – auch untereinander verbunden. Die automatische Auslösung der Funktionen und Funktionsabläufe ist z. B. in der DE-A 195 46 427.3 beschrieben.

[**0024**] Es ergibt sich hieraus, daß alle von einer Schildsteuerung ausgehenden Befehle immer an alle zugeordneten Ventilsteuerungen **40** übertragen werden und an jeder Ventilsteuerung **40** anstehen. Mehrere Befehle müssen daher seriell, d. h.: zeitlich nach einander übertragen werden.

[**0025**] Daher besteht ein Befehl, welcher an eine der Ventilsteuerungen **40** gerichtet ist, zum einen aus einem Codewort, d. h. einer für diese Ventilsteuerung **40** charakteristische Signalfolge und aus dem eigentlichen Funktionsbefehl (Ausbaubefehl), welcher für eine bestimmte Funktion des Ventils bzw. des zugeordneten Kraftgebers (z. B.: Einfahren, Ausfahren) charakteristisch ist. Die Ventilsteuerungen **40** sind auch mit einem Speicher **43** versehen. In jedem dieser Speicher ist das Codewort gespeichert, welches für diese Ventilsteuerung charakteristisch ist. Nur diejenige Ventilsteuerung/Mikroprozessor **40, ...** wird durch einen Befehl der Schildsteuerung aktiviert, dessen Codewort mit dem von der Schildsteuerung abgesandten Codewort identisch ist. Es erfolgt also in dem Mikroprozessor ein Vergleich zwischen dem gespeicherten Codewort und dem in dem Funktionsbefehl der Schildsteuerung **34** enthaltenen Codewort. Wenn

diese Codewörter identisch sind, führt der Mikroprozessor auch die Auswertung des Funktionsbefehls durch. Hierzu sind in dem Mikroprozessor auch die vorkommenden Funktionsbefehle und die durch den jeweiligen Funktionsbefehl auszulösenden Stellbefehle, welche an den Stellmagneten des jeweiligen Vorsteuerventils **45** weiterzugeben sind, gespeichert. Wenn also eine Ventilsteuerung **40** durch Identität der Codewörter aktiviert worden ist, sucht sie aus ihrem Datenbestand die dem übertragenen Funktionsbefehl entsprechenden Stellbefehle aus und gibt sie an die zu betätigenden Stellmagnete der jeweiligen Vorsteuerventile **45** weiter.

[**0026**] Die den einzelnen Funktionsbefehlen entsprechenden Stellbefehle können jedoch auch in der jeweiligen Schildsteuerung gespeichert sein. In diesem Falle wird die Aufbereitung der Funktionsbefehle zu Stellbefehlen an die Stellmagnete der jeweils betroffenen Vorsteuerventile bereits in der Schildsteuerung vorgenommen, in diesem Falle gibt die Schildsteuerung bereits Stellbefehle verbunden mit einem Codewort aus, durch welches eine der Ventilsteuerungen bei Identität der Codeworte aktiviert wird.

[**0027**] Zur zentralen Handbedienung der Befehlseingabe dient das Steuergerät **37**, das als Handgerät ausgeführt ist und von dem Bediener mitgeführt wird. Zur Befehlseingabe kann der Bediener außerhalb des Strebs oder zumindest entfernt von dem augenblicklichen Abbauort stehen.

[**0028**] Das Handgerät ist über Funk mit den Funkempfängern **38** der Strebsteuergeräte **33** verbunden. Das quaderförmige Handgerät weist auf einer Seite (Steuerseite) Bedientasten auf. Über diese Tasten ist auch der Code der jeweils zu bedienenden Ausbausteuerung (eine der Schildsteuerungen **34.1, 34.2, ...**) einbaubar und ein Ausbaubefehl zur Auslösung einer gewünschten Funktion oder eines gewünschten Funktionsablaufs (z. B. Rauben oder Schreiten) auslösbar. Es wurde bereits ausgeführt, daß auch die Schildsteuerungen **34** unter einander durch das Kabel **58** verbunden sind, das nur wenige Adern aufweist und das zur seriellen Übertragung jeweils eines Codeworts und des Ausbaubefehls dient. Nur diejenige der Ausbausteuerungen/Schildsteuerungen **34** wird angesprochen, deren eingespeichertes Codewort mit dem übertragenen Codewort identisch ist. Zur Funkübertragung dient z. B. die Antenne **39** des Handgeräts.

[**0029**] Wenn der Bediener das Handgerät um dessen Längsachse um  $180^\circ$  wendet, erblickt er die Steuerseite des Handgeräts. Diese ist mit zwei Dioden, einem Display sowie weiteren Tasten ausgestattet. Der Bediener kann mit seiner Kopflampe die beiden Dioden anleuchten. Nur wenn er dabei die eine der Dioden abdeckt z. B. mit einem Finger, wird die Kontrollfunktion des Handgeräts ausgelöst. Zur Kontrolle gibt der Bediener den Code des zu Kontrollierenden Ausbaus ein. Dadurch tritt das Handgerät über einen Infrarotsender/Empfänger **35** mit einem abgestimmten Infrarotsender/Empfänger **36** an der durch Code angesprochenen Strebsteuerung **33** in Verbindung. Mittels einer der Tasten können nun bestimmte Funktionen oder Betriebszustände abgefragt werden. Hierzu ist in der Strebsteuerung ein Programm hinterlegt, mit dem eine Sequenz von Abfragen über Funktionen, Betriebszustände und Funktionsabläufe eines bestimmten Schildes (Ausbaus) an die durch Code angesprochene Schildsteuerung gerichtet und durchgeführt werden kann. Die erhaltenen Daten werden sodann mittels der Infrarotsender/Empfänger **36, 36** an das Handgerät übertragen und auf dem Display dargestellt. Auf diese Weise kann sich der Bediener davon überzeugen, ob ein bestimmter Ausbau noch voll funktionsfähig ist oder ob eine Wartung oder der Austausch von Funktionselementen oder Steuerelementen erforderlich ist.

[**0030**] Dadurch wird ein sicherer, störungsfreier und robuster Betrieb der Schrämmaschine und des Ausbaus mit

geringem Bedienungsaufwand möglich.

[0031] Es hat sich herausgestellt, daß auch im Untertagebetrieb eine sichere störungsfreie Funkübertragung der erforderlichen Positions- und Richtungssignale möglich ist und daß die Ausbausteuerung auch bei erheblicher Streblänge über einen oder wenige Funkempfänger zuverlässig steuerbar ist. Zu diesem Zwecke besitzt die Steuereinrichtung die Eigenheit, daß Signale, die an eine oder einzelne der Steuereinrichtungen übergeben werden, an die übrigen weitergeleitet werden und über die gemeinsame Rechnerkapazität eine sichere Ermittlung der jeweils anzusprechenden Ausbaueinheiten möglich ist. Zur technischen Ausführung wird im übrigen auf die DE 195 46 427.3 verwiesen.

[0032] Die hydraulischen Steuerungen für einen Kraftgeber sind in Fig. 1 dargestellt. Durch die Ventilsteuerung 40 wird der Stellmagnet 47.1 des Vorsteuerventils 45.1 (bzw. Stellmagnet 47.2 des Vorsteuerventils 45.2 für die gegenteilige Funktion des Kraftgebers 29) aktiviert, wenn das Befehlskabel 46 seriell gemeinsam mit dem Stellbefehl übertragene Codewort identisch ist mit dem in Speicher 43 der Ventilsteuerung 40 eingespeicherten Codewort. Es werden hier Vorsteuer- und Hauptventile verwandt, die jeweils einer Funktion (Einfahren bzw. Ausfahren) des Kraftgebers 29 zugeordnet sind. In einem solchen Falle wird jedem der Vorsteuerventile 45.1 und 45.2 ein separates Codewort zugeordnet, so daß das jeweils andere Vorsteuerventil, welches diesem Kraftgeber zugeordnet ist, aber auch die Vorsteuerventile sämtlicher anderen Kraftgeber bei Übertragung eines bestimmten Codewortes nicht angesprochen werden.

[0033] Mit 51 ist die Leitung höheren Drucks und mit 52 die Leitung niederen Drucks bezeichnet. Die Vorsteuerventile 45.1, 45.2 werden durch Elektromagnete 47.1 bzw. 47.2 in zwei Schaltstellungen betätigt entsprechend den Befehlen der Ventilsteuerung 40.1 mit Speicher 43.1 bzw. 40.2 mit Speicher 43.2. Die Vorsteuerventile 45.1, 45.2 steuern die Hauptsteuerventile 44.1 bzw. 44.2 über Hydraulikleitungen 53.1 bzw. 53.2. Die Hauptsteuerventile 44.1 bzw. 44.2 verbinden jeweils einen Zylinderraum des Kraftgebers 29 mit der Druckleitung 51 und den jeweils anderen Zylinderraum mit der Leitung niederen Drucks, Rücklaufleitung 52. Rückschlagventile 54.1 bzw. 54.2 mit Druckausgleichsleitungen 55 gewährleisten, dass der Kolben des Kraftgebers 29 stets eingespannt bleibt und sich stetig bewegt. Druckbegrenzungsventile 56 verhindern Druckstöße. Zu dem Aufbau der Ventile wird auch auf Fig. 4 Bezug genommen. Fig. 4 zeigt über das bisher Beschriebene hinaus, daß jede der Schildsteuerungen 34.1, 34.2 ... nicht nur mit den Ventilsteuerungen 40.1, 40.2 40.3 ... das Schildes über das Befehlskabel 46 verbunden sein kann. Vielmehr können auch die Signale der Drucksensoren, die zur Steuerung und Überwachung an jedem der Kraftgeber und/oder Ventile angeordnet sind, über das Befehlskabel übertragen werden. Dazu wird über das Funkgerät mit dem entsprechenden Abfragebefehl seriell auch das dem Ventil zugeordnete Codewort übertragen, so daß nur das Signal des Drucksensors dieses Ventils übertragen wird.

[0034] In gleicher Weise können aber auch andere Sensoren 41.1, 41.2, 41.3 ... über ein zweiadriges Signalkabel mit der Schildsteuerung verbunden sein. In diesem Falle werden auch den Sensoren 41.1, 41.2, 41.3 ... bestimmte Codeworte zugeordnet, die einerseits in einem dem jeweiligen Sensor zugeordneten Mikroprozessor (nicht gezeigt) und andererseits in der Schildsteuerung gespeichert sind. Zur Abfrage des Signals der einzelnen Sensoren wird wiederum das entsprechende Codewort von der Schildsteuerung über das Signalkabel übertragen und dadurch der angesprochene Sensor aktiviert bzw. das Meßsignal übertragen.

[0035] Jede Schildsteuerung ist mit einem Netzteil 42 ver-

bunden, durch welche die Schildsteuerung mit einer für die Signalübertragung geeigneten Spannung versorgt wird. Dasselbe was hier für die Schildsteuerung 34.1 beschrieben und in Fig. 4 gezeigt wurde, gilt entsprechend auch für die Schildsteuerungen 34.2, 34.3 ...

[0036] Vor Aufnahme des Betriebs muß das in jedem Mikroprozessor/Ventilsteuerung 40 bzw. deren Speicher 43 für jedes Ventil individuell eingebbare und speicherbare Codewort auch an die übergeordnete Schildsteuerung übertragen und dort dem betroffenen Ventil gespeichert und zugeordnet werden. Dies wird anhand von Fig. 5 beschrieben. Das Codewort ist – wie gesagt – in den Speicher 43 der betroffenen Ventilsteuerung 40 bereits eingegeben. Das Vorsteuerventil 45 befindet sich im Ruhezustand. Daher drückt die Ventilsfeder 57 den nur schematisch, d. h. ohne Steuerkanten, angedeuteten Vorsteuerkolben 49 und den damit zusammenwirkenden Magnetstößel des Stellmagneten 41 in eine Endposition. Zum Laden des Codewortes wird der Magnetstößel und der Vorsteuerkolben 49 von Hand (Pfeil 50) in die andere Endposition gedrückt. dadurch wird in dem Ausgang/Eingang des Stellmagneten eine Spannung induziert, welche in dem Mikroprozessor zum Abruf des Codeworts aus dem Speicher und zur Übertragung des Codeworts an die Schildsteuerung führt. Gleichzeitig wird die Schildsteuerung so eingestellt, dieses Codewort dem betroffenen Ventil zugeordnet und in dieser Form abgespeichert wird. Diese Zuordnung kann z. B. dadurch geschehen, daß für die Handbetätigung der einzelnen Ventile eines Ausbaus eine bestimmte Reihenfolge vorgeschrieben wird. Wenn jedoch in der Codierung auch eine Signalfolge enthalten ist, die der jeweiligen Ventil- bzw. Zylinderfunktion zugeordnet ist, kann durch die zentrale Eingabe dieser Zylinderfunktion (z. B. Schreiten) in der Schildsteuerung 34 auch erkannt werden, welches Ventil für diese Funktion zuständig ist und welches Codewort demgemäß von der Schildsteuerung 34 aufgerufen werden muß, um das zuständige Ventil bzw. die zuständige Ventilsteuerung 40 zu aktivieren. In dieser Ausgestaltung der Erfindung wird zum einen die Einstellarbeit sehr erleichtert und zum anderen sicherer gemacht.

[0037] Daher ist diese Art der Kodierung und Übertragung der Kodierung eines Ventils an eine übergeordnete Steuerung für alle durch eine zentrale Steuerung über eine gemeinsame Leitung seriell angesteuerter Ventilsteuerungen für elektromagnetisch betätigte hydraulische Ventile sehr vorteilhaft.

#### Bezugszeichen

- 1–18 Ausbaueinheiten
- 19 Schneidrichtung
- 20 Flöz
- 21 Gewinnungsmaschine Schrämmaschine
- 22 Abbaurichtung
- 23, 24 Schneidrichtung Schneidwalzen
- 24 Schneideinrichtung Schneidwalze
- 25 Förderer, Rinne, Einheit
- 26 Bodenplatte
- 27 Dachplatte
- 28 Rad
- 29 Zylinder-Kolben-Einheit, Schreitkolben, Kraftgeber
- 30 Zylinder-Kolben-Einheit, Kraftgeber
- 31 Rechner, Mikroprozessor
- 32 Funkempfänger
- 33 Strebsteuerung, zentrale Ausbausteuerung, Strebsteuergerät
- 34 Steuergerät, Schildsteuerung, Schildsteuergerät, Ausbausteuerung
- 35 Infrarotsender/Empfänger

36 Infrarotsender/Empfänger	
37 Steuergerät, Handgerät	
38 Antenne, Funkempfänger	
39 Antenne des Handgeräts	
40 Ventilsteuerung, Mikroprozessor, Steuergerät	5
41 Sensoren	
42 Netzteil	
43 Speicher	
44 Hauptventil, Steuerventil	
45 Vorsteuerventil, Steuerventil	10
46 Befehlskabel	
47 Steilmagnet	
48 Kohlestößfänger	
49 Vorsteuerkolben	
50 Pfeil	15
51 Druckleitung	
52 Tankleitung, Leitung niederen Drucks, Rücklaufleitung	
53 Leitung	
54 Rückschlagventil	
55 Druckausgleichsleitung	20
56 Druckbegrenzungsventil	
51 Ventillfeder	
58 Kabel	

#### Patentansprüche 25

1. Strebsteuerung für den Strebausbau mit einer Mehrzahl von Ausbauten (Schilde 1–18), welche im Sinne der Ausbau-Funktionen, insbesondere im Sinne der Ausbau-Funktionen: 30

Rauben, Schreiten und Setzen betätigbar sind, mit hydraulisch betätigten Kraftgebern (Zylinder/Kolbeneinheiten 29, 30), welche jedem der Ausbauten zur Ausführung der für die Ausbau-Funktionen erforderlichen Arbeitsfunktionen zugeordnet sind, 35

mit hydraulischen Steuerventilen (Vorsteuerventile 45 und Hauptventile 44), welche durch an ihre Elektromagneten (47) ausgegebene Stellbefehle betätigbar und jeweils einem der Kraftgeber zur hydraulischen Auslösung von Arbeitsfunktionen des Kraftgebers zugeordnet und mit ihm hydraulisch verbunden sind, 40

und mit jeweils einer Schildsteuerung (34.1, 34.2 . . .) für jeden der Ausbauten (Schilde) zur Auslösung der Stellbefehle anhand von in die einzelne Schildsteuerung eingebbaren Ausbaubefehlen im Sinne der Ausbau-Funktionen 45

Kennzeichen:

die Steuerventile einschließlich der Vorsteuerventile (45) und Hauptventile (44) sind im engen räumlichen Bereich ihrer jeweiligen Kraftgeber angeordnet, vorzugsweise an den Kraftgebern angebracht und mit diesen direkt und ohne Verschlauchung hydraulisch verbunden;

jedem Steuerventil (29, 30) ist eine eigene Ventilsteuerung (Mikroprozessor 40) mit Speicher (43) direkt zugeordnet, wobei in dem Speicher (43) ein für das Steuerventil charakteristisches Codewort gespeichert ist;

jede der Schildsteuerungen (34.1, 34.2 . . .) enthält einen Speicher für die Codeworte, welche in den Speichern (43) der Ventilsteuerungen 40 dieses Schildes gespeichert und für jeweils eines der Steuerventile dieses Ausbaus charakteristisch sind;

jede der Schildsteuerungen (34.1, 34.3 . . .) ist mit den sämtlichen Ventilsteuerungen (40.1 . . . 40.5 . . .) ihres Schildes und die Ventilsteuerungen (40) des Schildes sind untereinander seriell über ein gemeinsames vorzugsweise nur zweiadriges Befehlskabel (46) verbunden;

die an eine Schildsteuerung übertragenen Ausbaubefehle werden in der Schildsteuerung in das Codewort sowie den Stellbefehl für die Magnete des anzusprechenden Steuerventils (44, 45) umgesetzt;

das Codewort sowie der Stellbefehl werden vorzugsweise in serieller Folge an sämtliche der Schildsteuerung (34.1 . . . 34.3 . . .) zugeordneten Ventilsteuerungen 40 (Mikroprozessoren) über das Befehlskabel (40) übertragen;

die Ventilsteuerungen 40 sind so eingerichtet, daß durch den Stellbefehl lediglich die Ventilsteuerung 40 (derjenige der Mikroprozessoren 40.1 . . . 40.5 . . .) angesprochen und im Sinne der auszulösenden Arbeitsfunktion des zugeordneten Steuerventils betätigbar ist, in deren Speicher (43) das Codewort gespeichert ist, welches mit dem von der Schildsteuerung (34.1 . . . 34.3 . . .) gesendete Codewort identisch ist.

2. Strebsteuerung nach dem Oberbegriff des Anspruch 1 oder nach Anspruch 1;

Kennzeichen:

die Kolben einschließlich der Magnetstößel jedes der Steuerventile sind im nicht aktivierten Zustand von Hand derart verschiebbar, daß in dem Betätigungs-magneten eine Spannung induziert wird;

dadurch wird die Ventilsteuerung 40 mit dem Mikroprozessor des betätigten Steuerventils derart angesprochen, daß das in dem Mikroprozessor gespeicherte, dem Steuerventil zugeordnete Codewort an die Schildsteuerung übertragen, darin gespeichert und dem Steuerventil zugeordnet wird.

3. Strebsteuerung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2

Kennzeichen:

die Schildsteuerung ist ihrem Schild räumlich direkt zugeordnet, vorzugsweise an dem Schild angebracht.

4. Strebsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3;

Kennzeichen: die Ventilsteuerungen 40 mit Mikroprozessor sind jeweils ihrem Ventil räumlich direkt zugeordnet, vorzugsweise an dem Ventil angebracht.

5. Strebsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4

Kennzeichen:

jede Schildsteuerung ist zur Energieversorgung mit einem an die zentrale Energieversorgung angeschlossenen eigenen Netzteil zur Erzeugung einer gleichgerichteten Niederspannung verbunden und vorzugsweise ausgerüstet.

5. Strebsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4

Kennzeichen:

eine Mehrzahl von Schildsteuerungen (34.1, 34.2 . . .) sind mit einander durch ein gemeinsames Kabel (58) zur seriellen Übertragung von Befehlen, insbesondere Ausbaubefehlen im Sinne der Ausbau-Funktionen und Codeworten verbunden, welche einer der Schildsteuerungen durch eine mit dieser direkt verbundenen Strebsteuerung (33) aufgegeben werden.

7. Strebsteuerung nach Anspruch 6

Kennzeichen:

über die Länge des Strebs sind mehrere Strebsteuergeräte (33) verteilt und jedes Strebsteuergerät ist mit einer der Schildsteuerungen (34.1, 34.2 . . .) des Strebs direkt verbunden und diesem vorzugsweise räumlich eng zugeordnet;

jedes der Strebsteuergeräte dient zur Weitergabe der Ausbaubefehle an die mit ihm verbundene Schildsteuerung;

über das gemeinsame Kabel (58) sind sämtliche der Schildsteuerungen (34.1, 34.2 . . .) des Strebs ansteuerbar, jedoch aus der Zahl der angesteuerten Schildsteuerungen nur die einzelne Schildsteuerung (34.1) des von

dem Ausbaubefehl betroffenen Ausbaus (Schildes)  
oder nur die Schildsteuerungen der von dem Ausbau-  
befehl betroffenen Gruppe von Ausbauten (Schilden  
1-18) selektiv aktivierbar.

8. Strebsteuerung nach Anspruch 7 . 5

Kennzeichen:

zur Eingabe der Ausbau-Befehle dient ein zentrales  
Steuergerät (Handgerät 37), welches drahtlos mit den  
Strebsteuergeräten (33) verbunden ist.

10

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

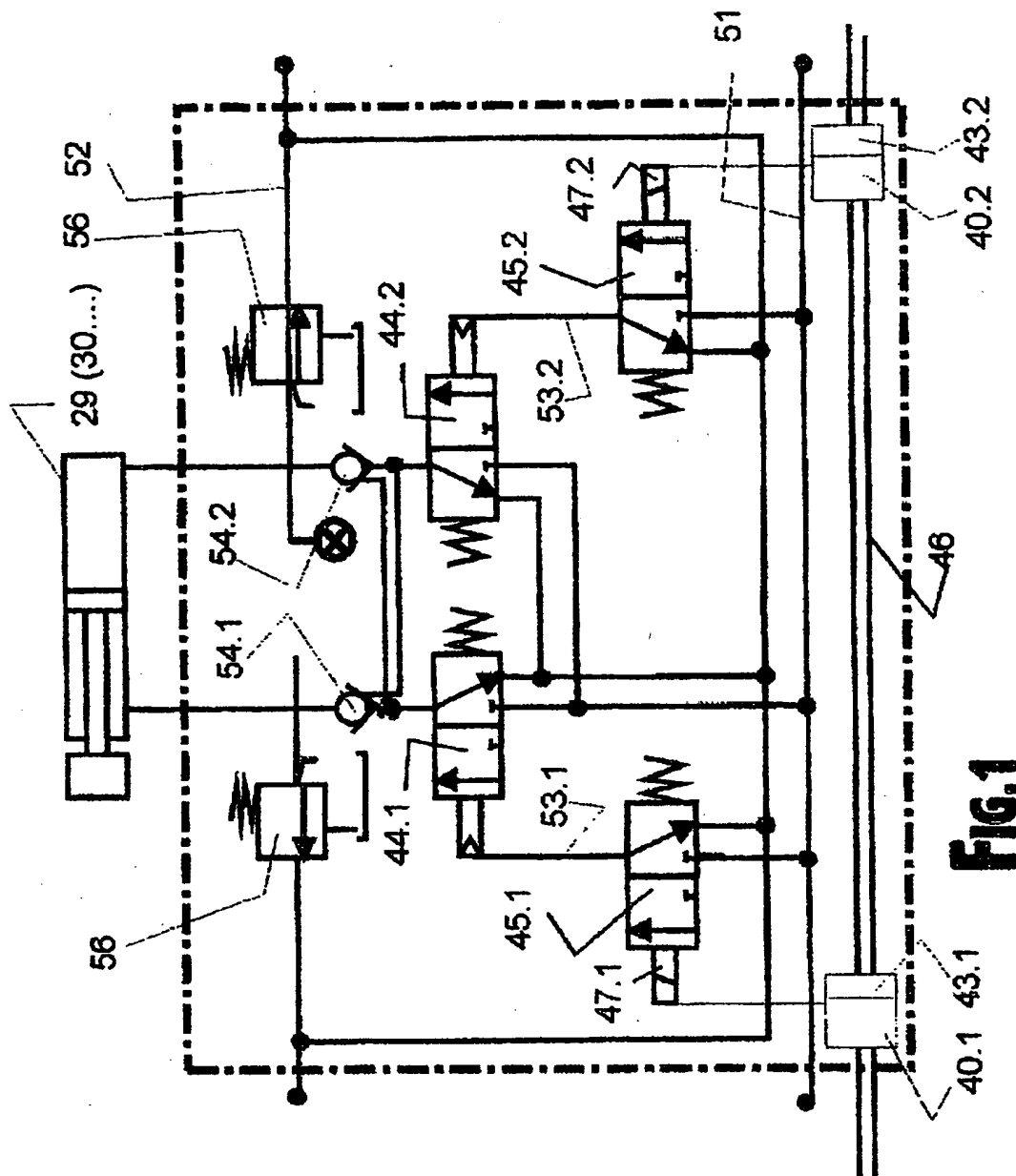
50

55

60

65

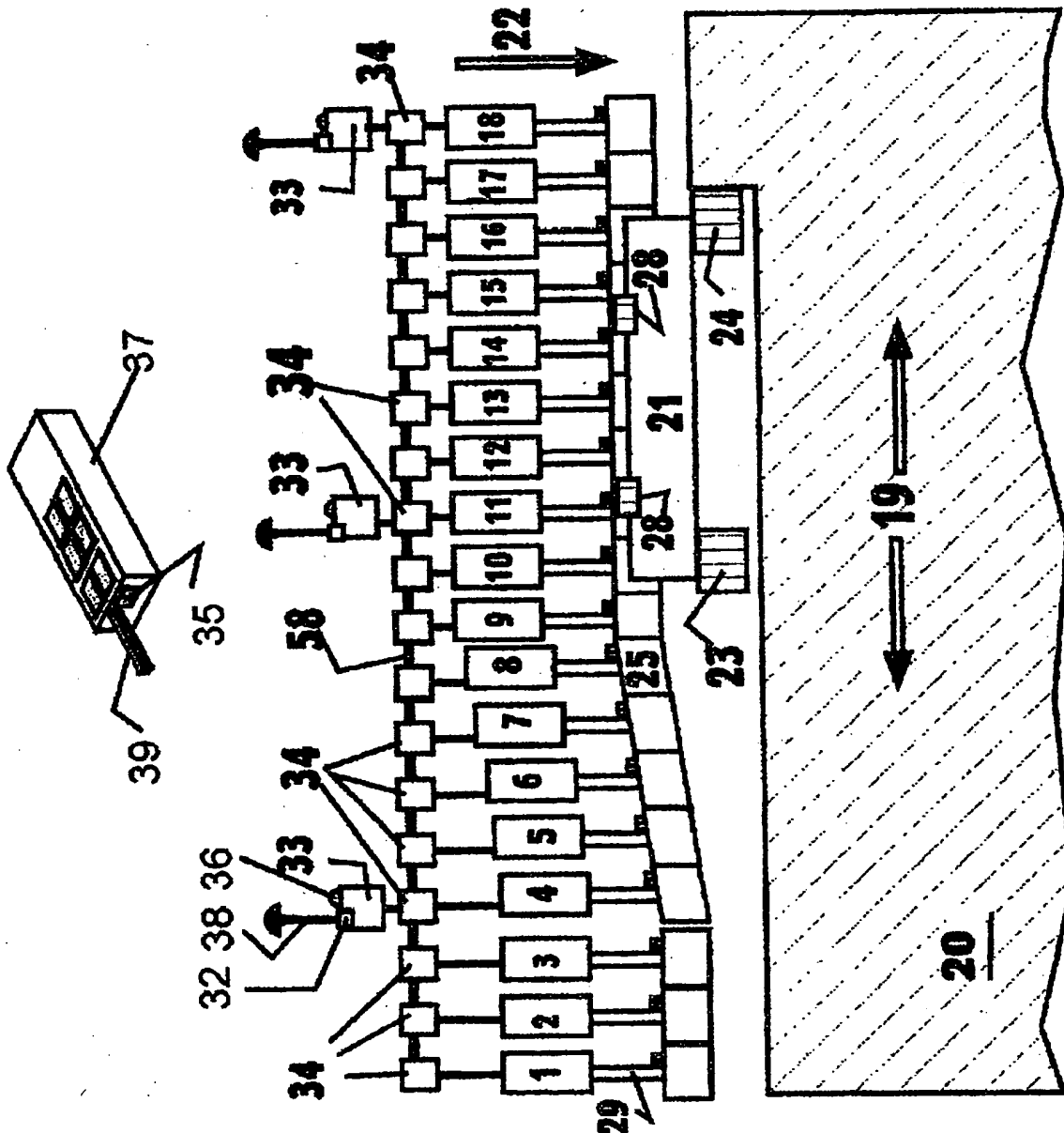
- Leerseite -

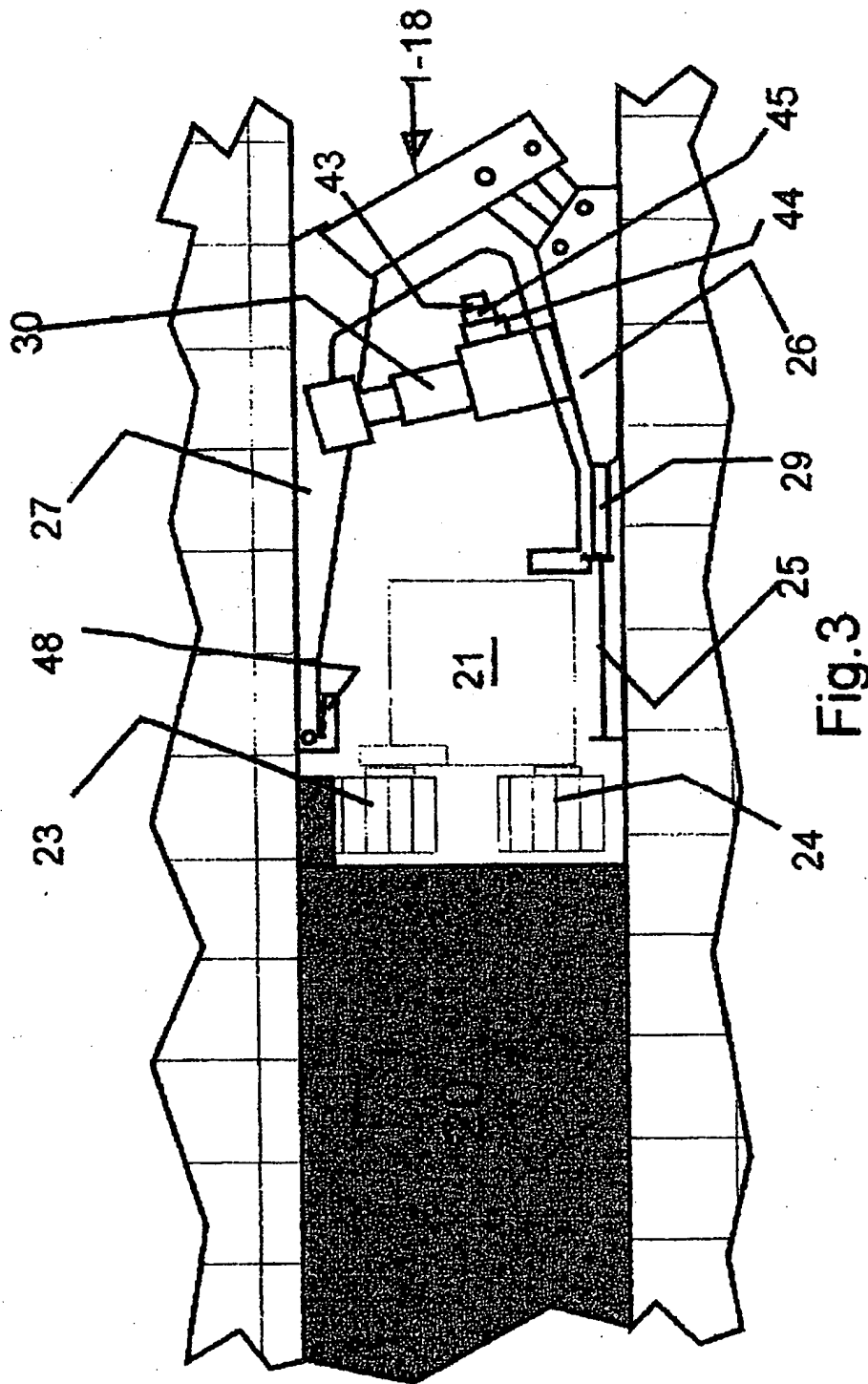


**FIG.1**



**Fig. 2**





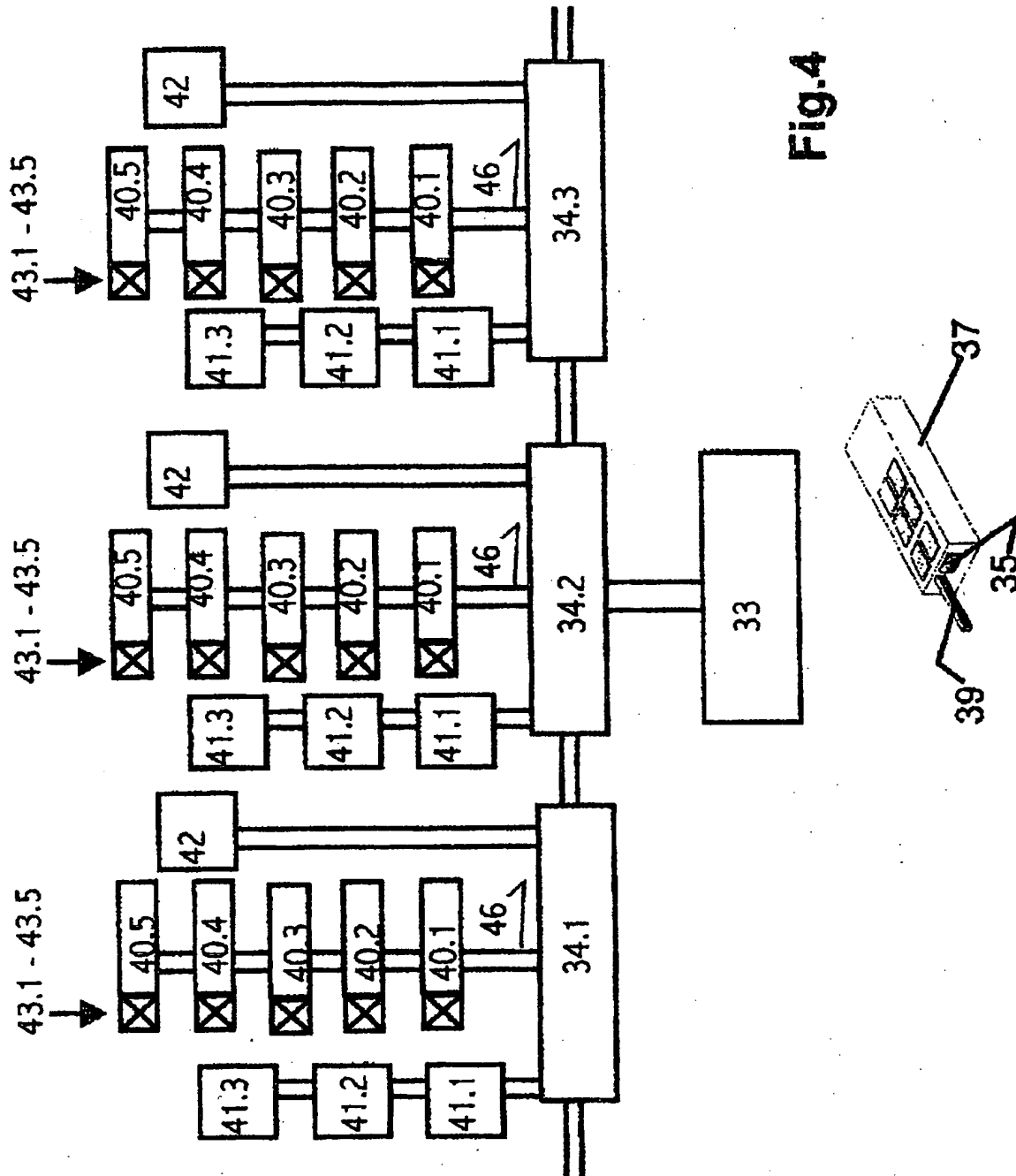


Fig. 4





⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 07 698 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**E 21 C 35/24**

⑲ Aktenzeichen: 102 07 698.7  
⑳ Anmeldetag: 22. 2. 2002  
㉑ Offenlegungstag: 24. 10. 2002

**DE 102 07 698 A 1**

⑥ Innere Priorität:  
101 09 125. 7 24. 02. 2001

⑦ Anmelder:  
Tiefenbach Bergbautechnik GmbH, 45136 Essen,  
DE

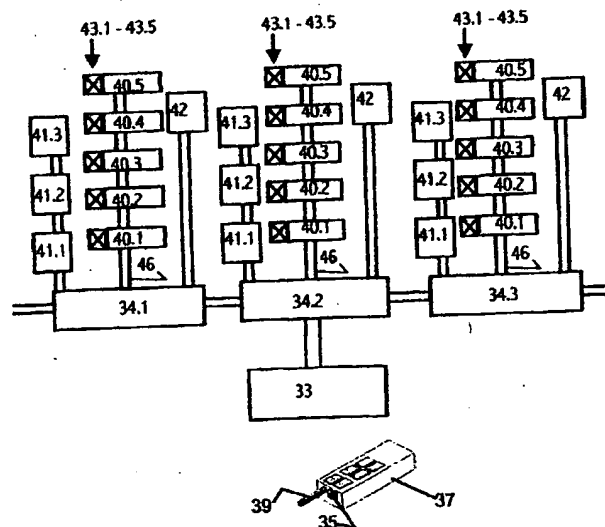
⑧ Vertreter:  
Pfungsten, D., Dipl.-Ing., Rechtsanwalt., 42897  
Remscheid

⑦ Erfinder:  
Kussel, Willy, 59368 Werne, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤ **Strebsteuerung für den Strebausbau**

⑤ Eine Strebsteuerung für den Strebausbau besitzt mit einer Mehrzahl von Ausbauten (Schilden 1-18) und hydraulisch betätigten Kraftgebern ein zentrales Ausbau-Steuergestüt zum selektiven Ansteuern eines Schildes aus der Mehrzahl von Schilden sowie jeweils eine Schildsteuerung (34) für jeden der Schilder und elektro-magnetisch betätigte hydraulische Steuerventile (Vorsteuer- und Hauptventile) für die Kraftgeber. Die Steuerventile einschließlich der Vorsteuer- und Hauptventile sind ihren Kraftgebern unmittelbar und räumlich direkt zugeordnet und mit diesen direkt und ohne Verschlauchung hydraulisch verbunden. Jede der Schildsteuerungen ist mit den Ventilsteuerungen 40 und die Ventilsteuerungen 40 sind untereinander über ein nur zweiadriges Befehlskabel verbunden. Die Befehlsübertragung geschieht mit einem Codewort für die Magnete des anzusprechenden Steuerventils, das mit Stellbefehl in serieller Folge übertragen wird.



**DE 102 07 698 A 1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strebsteuerung für den Strebausbau mit einer Vielzahl von hydraulisch betätigten Ausbeuten (Schilden) nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Strebsteuerung ist bekannt durch die DE P 42 02 246.0 (TBT 9102), 195 15 124.0. (TBT 9401) 195 46 42T.3 (TBT 9501) 199 82 113.5-24 (TBT 9805), 100 18 57.5-24 (TBT 9904), 100 18 597.5-24 (TBT 9905).

[0003] Dabei sind die Schilde insbesondere im Sinne des Raubens, Schreitens und Setzens in Abhängigkeit von der Position der Abbaumaschine (Schräm- oder Hobelmaschine) automatisch oder von Hand umsetzbar.

[0004] Die Steuerungen waren bisher weitgehend zentral aufgebaut. Namentlich die vorherrschend manuell betätigten Steuerventile der hydraulischen Kraftgeber eines Schildes sind zu Blöcken zusammengefaßt und so platziert, daß sie auch von Hand betätigt werden können (DE P 42 02 246.0). Es sind daher Schlauchverbindungen zu den einzelnen Kraftgebern zu verlegen (DE 195 15 124.0).

[0005] Sicherheitsbedürfnisse des Bedienungspersonals, das möglichst nicht unmittelbar im Streb und im Bereich der Schilde tätig sein sollte, sprechen für derartige Lösungen.

[0006] Darüber hinaus ist aber bereits der Weg beschritten, das Sicherheitsrisiko für die Bedienerperson (Bediener), welche mit der Bedienung – sei es zur Auslösung von Funktionen, Funktionsabläufen oder Betriebszuständen, sei es zur Überprüfung und Beobachtung der Funktionsfähigkeit – verbunden ist, aber auch das Fehlerisiko der Bedienung und Kontrolle, welches durch die schwierigen Verhältnisse unter Tage noch verschärft wird, zu vermeiden, indem die zentrale Steuerung und Kontrolle der Funktionen und/oder Betriebszustände der Ausbeuten und/oder Schildsteuerung ermöglicht wird (DE 100 18 597.5-24 (TBT 9905)).

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, die hydraulische und elektrische Ausstattung der Strebsteuerung zu vereinfachen, den Aufwand für die Montage und den Unterhalt herabzusetzen und die Gefahr der Beschädigung und des Ausfalls zu reduzieren. Die Lösung ergibt sich aus Anspruch 1.

[0008] Darüber hinaus wird auch der Betrieb vereinfacht und sicherer gemacht durch die Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 2, welche auch für sich mit Vorteil für die Sicherheit und Zuverlässigkeit bei allen elektromagnetischen Ventilen anwendbar ist, welche über ein Codewort oder eine Kennung oder dergleichen ansprechbar sind.

[0009] Die Ausgestaltungen nach Anspruch 3, 4 und 5 dienen der Vereinfachung des Aufbaus und der Robustheit und Sicherheit der Ausbausteuern und des Ausbaus. Es wird vor allem eine Beschädigung der hydraulischen und elektrischen Verbindungen vermieden, aber auch die Behinderung, die durch diese Verbindungen verursacht werden könnten.

[0010] Die Ausgestaltungen nach Anspruch 6 bis 8 tragen dazu bei, daß die Strebsteuerung einerseits kompakt, ohne lange und offenliegende hydraulische und elektrische Leitungen unmittelbar an ihrem Einsatzort aufgebaut und dadurch die Funktion und Zuverlässigkeit der Anlage nicht nur nicht beeinträchtigt sondern erhöht wird, daß aber zur Erhöhung der persönlichen Sicherheit eine dezentrale Bedienung ermöglicht wird.

[0011] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben. Es zeigen:

[0012] Fig. 1 Schema der hydraulischen Ausrüstung für zwei Kraftgeber mit Ventilsteuerung,

[0013] Fig. 2 die schematische Aufsicht auf eine Schrämmaschine und eine Gruppe von Ausbauten,

[0014] Fig. 3 den Schnitt durch ein Streb mit einem Aus-

bau,

[0015] Fig. 4 Schema der Ausbausteuern mit mehreren Schildsteuerungen,

[0016] Fig. 5 schematische Darstellung eines Steuerventils.

[0017] In Fig. 3 ist eine der Ausbaueinheiten 1-18 gezeigt. In Fig. 2 ist eine Mehrzahl von Ausbaueinheiten 1 bis 18 gezeigt. Die Ausbaueinheiten sind längs eines Flözes 20 angeordnet. Das Flöz 20 wird mit einer Schneideinrichtung 23, 24 einer Gewinnungsmaschine 21 in Abbaurichtung 22 abgebaut. In dem Ausführungsbeispiel hat die Gewinnungsmaschine die Form einer Schrämmaschine 21.

[0018] Die Schrämmaschine 21 ist mittels einer Schrämmtrosse, die nicht dargestellt ist, in Schneidrichtung 19 verfahrbar. Sie besitzt zwei Schneidwalzen 23, 24, die mit unterschiedlicher Höhe eingestellt sind und die Kohlewand abfräsen. Die gebrochene Kohle wird von der Schrämmaschine, auch "Walzerenlader" genannt, auf einen Förderer 25 geladen. Der Förderer 25 besteht aus einer Rinne 25, in welcher ein Panzerförderer längs der Kohlefront bewegt wird. Die Schrämmaschine 21 ist längs der Kohlefront verfahrbar. Die Rinne 25 ist in einzelne Einheiten unterteilt, die zwar miteinander verbunden sind, jedoch relativ zueinander eine Bewegung in Abbaurichtung 22 ausführen können.

Jede der Einheiten ist durch eine Zylinder-Kolben-Einheit (Schreitkolben) 29 als Kraftgeber mit einer der Ausbaueinheiten 1 bis 18 verbunden. Jede der Ausbaueinheiten dient dem Zweck, den Streb abzustützen. Hierzu dient eine weitere Zylinder-Kolben-Einheit 30, die eine Bodenplatte gegenüber einer Dachplatte verspannt. Die Dachplatte besitzt an ihrem vorderen, dem Flöz zugewandten Ende einen sogenannten Kohlenstoßfänger 48. Dabei handelt es sich um eine Klappe, die vor die abgebaute Kohlewand klappbar ist. Der Kohlenstoßfänger muß vor der heranfahrenden Schrämmaschine 21 hochgeklappt werden. Auch hierzu dient eine nicht dargestellte weitere Zylinder-Kolben-Einheit. Diese Funktionselemente des einzelnen Ausbaus sind hier nur beispielhaft dargestellt. Weitere Funktionselemente sind vorhanden; zum Verständnis der Erfindung ist ihre Erwähnung und Beschreibung nicht erforderlich.

[0019] Bei jedem der Kraftgeber handelt es sich – wie bereits erwähnt – um hydraulische Zylinder/Kolbeneinheiten. Fig. 3 stellt dar, dass an den Zylinder dieser Einheiten ein Hauptventil 44 angeflanscht ist, durch welches der Ölstrom in den oder aus dem Zylinder gesteuert wird. An das Hauptventil 44 ist ein Vorsteuerventil 45 angeflanscht. Auf die Ausbildung dieser Ventile im Einzelnen wird noch eingegangen. An dem Vorsteuerventil ist die Ventilsteuerung 40, d. h. ein Gehäuse mit der darin befindlichen Ventilsteuerung befestigt.

[0020] In Fig. 2 bewegt sich die Schrämmaschine nach rechts. Daher muß der Kohlenstoßfänger der Ausbaueinheit 1 zurückgeklappt sein. Andererseits wird die Einheit der Rinne 25 an der Ausbaueinheit 9, die sich – in Fahrtrichtung 19 – hinter der Schrämmaschine 21 befindet, in Richtung auf die abgebaute Kohlewand vorgerückt. Ebenso befinden sich die folgenden Ausbaueinheiten 8, 7, 6, 5 und 4 im Vorwärtsgang mit Richtung auf den Streb bzw auf die abgebaute Kohlewand. An diesen Ausbaueinheiten wird der Kohlenstoßfänger bereits wieder heruntergeklappt. Die Ausbaueinheiten 3, 2, 1 sind fertig gerückt und bleiben in dieser Position, bis die Schrämmaschine sich wieder von rechts nähert.

[0021] Die Steuerung dieser Bewegungen geschieht teils automatisch in Abhängigkeit von den Bewegungen und der momentanen Position der Schrämmaschine, teils von Hand. Hierzu ist jedem der Ausbauten 1-18 jeweils eine Schildsteuerung 34 zugeordnet. Jeweils einer Gruppe von Ausbau-

ten bzw. Schildsteuerungen ist eine Strebsteuerung **83** zugeordnet. Jeweils eines der Schildsteuergeräte **34** ist einem der Ausbauten **1–18** zugeordnet und mit den Vorsteuerventilen **45** und Hauptventilen **44** sämtlicher Kraftgeber der Ausbaueinheit **1, 2, 3, ... (bis 18)** über jeweils eine Ventilsteuerung **40** (Mikroprozessor) verbunden. Jede der Strebsteuerungen dient als zentrale Ausbausteuerung. Jedoch kann einer Gruppe von mehreren Strebsteuerungen oder auch der Gesamtheit der Strebsteuerungen auch eine zentrale Ausbausteuerung übergeordnet sein, die mit den Strebsteuerungen verbunden ist. Über jede Strebsteuerung werden die Ausbaubefehle weiter gegeben. Durch den Ausbaubefehl wird in einem bestimmten Ausbau eine bestimmte Ausbaufunktion z. B. im Sinne des Raubens, Schreitens, Setzen ausgelöst. Dieser Ausbaubefehl wird von allen Schildsteuerungen **34** über das Kabel **58** empfangen. Das Kabel **58** verbindet alle Schildsteuerungen **34** unter einander. Alle Ausbaubefehle einer der Strebsteuerungen werden unmittelbar der mit der Strebsteuerung **33** direkt verbundenen Schildsteuerung zugeleitet. Von dieser Schildsteuerung gelangen die Ausbaubefehle sodann über Kabel **58** an alle anderen Schildsteuerungen **34**. Durch eine vorbestimmte Kodierung wird jedoch nur eine der Schildsteuerungen **1–18** oder eine Gruppe von Schildsteuerungen aktiviert zur Durchführung der jeweiligen Aufbaufunktionen. Die aktivierte Schildsteuerung setzt sodann den erhaltenen Ausbaubefehl um in Ventilsteuerbefehle an die den betroffenen Ausbauten zugeordneten Steuerventilen bzw. Hauptventilen.

[0022] Die elektrische Verbindung zwischen den einzelnen Schildsteuergeräten **34** und den jeweiligen Ventilsteuerungen **40** geschieht mit dem Befehlskabel **46**. Dabei handelt es sich um ein vorzugsweise nur zweiadriges Kabel, an welches jeweils das Schildsteuergerät **34** des Schildes und sämtliche Ventilsteuerungen **40** der diesem Schild zugeordneten Ventil angeschlossen sind. Derartige zweiadrige Kabel sind heute als Breitkabel handelsüblich. Der Kontakt mit den (beiden) Anschlüssen der Schildsteuerung **34** und der Ventilsteuerungen **40** geschieht jeweils durch einen Stift, auf welchen das Kabel gedrückt wird, so daß der Stift durch die Isolierung des Kabels in die jeweilige Phase des Kabels eindringt. Das Kabel muß dann lediglich noch durch eine Schelle oder dergleichen an der Schildsteuerung bzw. der Ventilsteuerung **40** befestigt werden.

[0023] Die Schildsteuergeräte **34** sind – wie beschrieben – auch untereinander verbunden. Die automatische Auslösung der Funktionen und Funktionsabläufe ist z. B. in der DE-A 195 46 427.3 beschrieben.

[0024] Es ergibt sich hieraus, daß alle von einer Schildsteuerung ausgehenden Befehle immer an alle zugeordneten Ventilsteuerungen **40** übertragen werden und an jeder Ventilsteuerung **40** anstehen. Mehrere Befehle müssen daher seriell, d. h.: zeitlich nach einander übertragen werden.

[0025] Daher besteht ein Befehl, welcher an eine der Ventilsteuerungen **40** gerichtet ist, zum einen aus einem Codewort, d. h. einer für diese Ventilsteuerung **40** charakteristische Signalfolge und aus dem eigentlichen Funktionsbefehl (Ausbaubefehl), welcher für eine bestimmte Funktion des Ventils bzw. des zugeordneten Kraftgebers (z. B.: Einfahren, Ausfahren) charakteristisch ist. Die Ventilsteuerungen **40** sind auch mit einem Speicher **43** versehen. In jedem dieser Speicher ist das Codewort gespeichert, welches für diese Ventilsteuerung charakteristisch ist. Nur diejenige Ventilsteuerung/Mikroprozessor **40** ... wird durch einen Befehl der Schildsteuerung aktiviert, dessen Codewort mit dem von der Schildsteuerung abgesandten Codewort identisch ist. Es erfolgt also in dem Mikroprozessor ein Vergleich zwischen dem gespeicherten Codewort und dem in dem Funktionsbefehl der Schildsteuerung **34** enthaltenen Codewort. Wenn

diese Codewörter identisch sind, führt der Mikroprozessor auch die Auswertung des Funktionsbefehls durch. Hierzu sind in dem Mikroprozessor auch die vorkommenden Funktionsbefehle und die durch den jeweiligen Funktionsbefehl auszulösenden Stellbefehle, welche an den Stellmagneten des jeweiligen Vorsteuerventils **45** weiterzugeben sind, gespeichert. Wenn also eine Ventilsteuerung **40** durch Identität der Codewörter aktiviert worden ist, sucht sie aus ihrem Datenbestand die dem übertragenen Funktionsbefehl entsprechenden Stellbefehle aus und gibt sie an die zu betätigenden Stellmagnete der jeweiligen Vorsteuerventile **45** weiter.

[0026] Die den einzelnen Funktionsbefehlen entsprechenden Stellbefehle können jedoch auch in der jeweiligen Schildsteuerung gespeichert sein. In diesem Falle wird die Aufbereitung der Funktionsbefehle zu Stellbefehlen an die Stellmagnete der jeweils betroffenen Vorsteuerventile bereits in der Schildsteuerung vorgenommen, in diesem Falle gibt die Schildsteuerung bereits Stellbefehle verbunden mit einem Codewort aus, durch welches eine der Ventilsteuerungen bei Identität der Codeworte aktiviert wird.

[0027] Zur zentralen Handbedienung der Befehlseingabe dient das Steuergerät **37**, das als Handgerät ausgeführt ist und von dem Bediener mitgeführt wird. Zur Befehlseingabe kann der Bediener außerhalb des Strebs oder zumindest entfernt von dem augenblicklichen Abbauort stehen.

[0028] Das Handgerät ist über Funk mit den Funkempfängern **38** der Strebsteuergeräte **33** verbunden. Das quaderförmige Handgerät weist auf einer Seite (Steuerseite) Bedientasten auf. Über diese Tasten ist auch der Code der jeweils zu bedienenden Ausbausteuerung (eine der Schildsteuerungen **34.1, 34.2, ...**) einbaubar und ein Ausbaubefehl zur Auslösung einer gewünschten Funktion oder eines gewünschten Funktionsablaufs (z. B. Rauben oder Schreiten) auslösbar. Es wurde bereits ausgeführt, daß auch die Schildsteuerungen **34** unter einander durch das Kabel **58** verbunden sind, das nur wenige Adern aufweist und das zur seriellen Übertragung jeweils eines Codeworts und des Ausbaubefehls dient. Nur diejenige der Ausbausteuerungen/Schildsteuerungen **34** wird angesprochen, deren eingespeichertes Codewort mit dem übertragenen Codewort identisch ist. Zur Funkübertragung dient z. B. die Antenne **39** des Handgeräts.

[0029] Wenn der Bediener das Handgerät um dessen Längsachse um  $180^\circ$  wendet, erblickt er die Steuerseite des Handgeräts. Diese ist mit zwei Dioden, einem Display sowie weiteren Tasten ausgestattet. Der Bediener kann mit seiner Kopflampe die beiden Dioden anleuchten. Nur wenn er dabei die eine der Dioden abdeckt z. B. mit einem Finger, wird die Kontrollfunktion des Handgeräts ausgelöst. Zur Kontrolle gibt der Bediener den Code des zu Kontrollierenden Ausbaus ein. Dadurch tritt das Handgerät über einen Infrarotsender/Empfänger **35** mit einem abgestimmten Infrarotsender/Empfänger **36** an der durch Code angesprochenen Strebsteuerung **33** in Verbindung. Mittels einer der Tasten können nun bestimmte Funktionen oder Betriebszustände abgefragt werden. Hierzu ist in der Strebsteuerung ein Programm hinterlegt, mit dem eine Sequenz von Abfragen über Funktionen, Betriebszustände und Funktionsabläufe eines bestimmten Schildes (Ausbaus) an die durch Code angesprochene Schildsteuerung gerichtet und durchgeführt werden kann. Die erhaltenen Daten werden sodann mittels der Infrarotsender/Empfänger **36, 36** an das Handgerät übertragen und auf dem Display dargestellt. Auf diese Weise kann sich der Bediener davon überzeugen, ob ein bestimmter Ausbau noch voll funktionsfähig ist oder ob eine Wartung oder der Austausch von Funktionselementen oder Steuerelementen erforderlich ist.

[0030] Dadurch wird ein sicherer, störungsfreier und robuster Betrieb der Schrämmaschine und des Ausbaus mit

geringem Bedienungsaufwand möglich.

[0031] Es hat sich herausgestellt, daß auch im Untertagebetrieb eine sichere störungsfreie Funkübertragung der erforderlichen Positions- und Richtungssignale möglich ist und daß die Ausbausteuerung auch bei erheblicher Strenge über einen oder wenige Funkempfänger zuverlässig steuerbar ist. Zu diesem Zwecke besitzt die Steuereinrichtung die Eigenheit, daß Signale, die an eine oder einzelne der Steuereinrichtungen übergeben werden, an die übrigen weitergeleitet werden und über die gemeinsame Rechnerkapazität eine sichere Ermittlung der jeweils anzusprechenden Ausbaueinheiten möglich ist. Zur technischen Ausführung wird im übrigen auf die DE 195 46 427.3 verwiesen.

[0032] Die hydraulischen Steuerungen für einen Kraftgeber sind in Fig. 1 dargestellt. Durch die Ventilsteuerung 40 wird der Stellmagnet 47.1 des Vorsteuerventils 45.1 (bzw. Stellmagnet 47.2 des Vorsteuerventils 45.2 für die gegenteilige Funktion des Kraftgebers 29) aktiviert, wenn das über das Befehlskabel 46 seriell gemeinsam mit dem Stellbefehl übertragene Codewort identisch ist mit dem in Speicher 43 der Ventilsteuerung 40 eingespeicherten Codewort. Es werden hier Vorsteuer- und Hauptventile verwandt, die jeweils einer Funktion (Einfahren bzw. Ausfahren) des Kraftgebers 29 zugeordnet sind. In einem solchen Falle wird jedem der Vorsteuerventile 45.1 und 45.2 ein separates Codewort zugeordnet, so daß das jeweils andere Vorsteuerventil, welches diesem Kraftgeber zugeordnet ist, aber auch die Vorsteuerventile sämtlicher anderen Kraftgeber bei Übertragung eines bestimmten Codewortes nicht angesprochen werden.

[0033] Mit 51 ist die Leitung höheren Drucks und mit 52 die Leitung niederen Drucks bezeichnet. Die Vorsteuerventile 45.1, 45.2 werden durch Elektromagnete 47.1 bzw. 47.2 in zwei Schaltstellungen betätigt entsprechend den Befehlen der Ventilsteuerung 40.1 mit Speicher 43.1 bzw. 40.2 mit Speicher 43.2. Die Vorsteuerventile 45.1, 45.2 ... steuern die Hauptsteuerventile 44.1 bzw. 44.2 über Hydraulikleitungen 53.1 bzw. 53.2. Die Hauptsteuerventile 44.1 bzw. 44.2 verbinden jeweils einen Zylinderraum des Kraftgebers 29 mit der Druckleitung 51 und den jeweils anderen Zylinderraum mit der Leitung niederen Drucks, Rücklaufleitung 52. Rückschlagventile 54.1 bzw. 54.2 mit Druckausgleichsleitungen 55 gewährleisten, dass der Kolben des Kraftgebers 29 stets eingespannt bleibt und sich stetig bewegt. Druckbegrenzungsventile 56 verhindern Druckstöße. Zu dem Aufbau der Ventile wird auch auf Fig. 4 Bezug genommen. Fig. 4 zeigt über das bisher Beschriebene hinaus, daß jede der Schildsteuerungen 34.1, 34.2 ... nicht nur mit den Ventilsteuerungen 40.1, 40.2 40.3 ... das Schildes über das Befehlskabel 46 verbunden sein kann. Vielmehr können auch die Signale der Drucksensoren, die zur Steuerung und Überwachung an jedem der Kraftgeber und/oder Ventile angeordnet sind, über das Befehlskabel übertragen werden. Dazu wird über das Funkgerät mit dem entsprechenden Abfragebefehl seriell auch das dem Ventil zugeordnete Codewort übertragen, so daß nur das Signal des Drucksensors dieses Ventils übertragen wird.

[0034] In gleicher Weise können aber auch andere Sensoren 41.1, 41.2, 41.3 ... über ein zweiadriges Signalkabel mit der Schildsteuerung verbunden sein. In diesem Falle werden auch den Sensoren 41.1, 41.2, 41.3 ... bestimmte Codeworte zugeordnet, die einerseits in einem dem jeweiligen Sensor zugeordneten Mikroprozessor (nicht gezeigt) und andererseits in der Schildsteuerung gespeichert sind. Zur Abfrage des Signals der einzelnen Sensoren wird wiederum das entsprechende Codewort von der Schildsteuerung über das Signalkabel übertragen und dadurch der angesprochene Sensor aktiviert bzw. das Meßsignal übertragen.

[0035] Jede Schildsteuerung ist mit einem Netzteil 42 ver-

bunden, durch welche die Schildsteuerung mit einer für die Signalübertragung geeigneten Spannung versorgt wird. Dasselbe was hier für die Schildsteuerung 34.1 beschrieben und in Fig. 4 gezeigt wurde, gilt entsprechend auch für die Schildsteuerungen 34.2, 34.3 ...

[0036] Vor Aufnahme des Betriebs muß das in jedem Mikroprozessor/-Ventilsteuerung 40 bzw. deren Speicher 43 für jedes Ventil individuell eingebaute und speicherbare Codewort auch an die übergeordnete Schildsteuerung übertragen und dort dem betroffenen Ventil gespeichert und zugeordnet werden. Dies wird anhand von Fig. 5 beschrieben. Das Codewort ist - wie gesagt - in den Speicher 43 der betroffenen Ventilsteuerung 40 bereits eingegeben. Das Vorsteuerventil 45 befindet sich im Ruhezustand. Daher drückt die Ventilsfeder 57 den nur schematisch, d. h. ohne Steuerkanten, angedeuteten Vorsteuerkolben 49 und den damit zusammenwirkenden Magnetstößel des Stellmagneten 41 in eine Endposition. Zum Laden des Codewortes wird der Magnetstößel und der Vorsteuerkolben 49 von Hand (Pfeil 50) in die andere Endposition gedrückt. Dadurch wird in dem Ausgang/Eingang des Stellmagneten eine Spannung induziert, welche in dem Mikroprozessor zum Abruf des Codeworts aus dem Speicher und zur Übertragung des Codeworts an die Schildsteuerung führt. Gleichzeitig wird die Schildsteuerung so eingestellt, dieses Codewort dem betroffenen Ventil zugeordnet und in dieser Form abgespeichert wird. Diese Zuordnung kann z. B. dadurch geschehen, daß für die Handbetätigung der einzelnen Ventile eines Ausbaus eine bestimmte Reihenfolge vorgeschrieben wird. Wenn jedoch in der Codierung auch eine Signalfolge enthalten ist, die der jeweiligen Ventil- bzw. Zylinderfunktion zugeordnet ist, kann durch die zentrale Eingabe dieser Zylinderfunktion (z. B. Schreiten) in der Schildsteuerung 34 auch erkannt werden, welches Ventil für diese Funktion zuständig ist und welches Codewort demgemäß von der Schildsteuerung 34 aufgerufen werden muß, um das zuständige Ventil bzw. die zuständige Ventilsteuerung 40 zu aktivieren. In dieser Ausgestaltung der Erfindung wird zum einen die Einstellarbeit sehr erleichtert und zum anderen sicherer gemacht.

[0037] Daher ist diese Art der Kodierung und Übertragung der Kodierung eines Ventils an eine übergeordnete Steuerung für alle durch eine zentrale Steuerung über eine gemeinsame Leitung seriell angesteuerter Ventilsteuerungen für elektromagnetisch betätigte hydraulische Ventile sehr vorteilhaft.

#### Bezugszeichen

- 1-18 Ausbaueinheiten
- 19 Schneidrichtung
- 20 Flöz
- 21 Gewinnungsmaschine Schrämmaschine
- 22 Abbaurichtung
- 23, 24 Schneidrichtung Schneidwalzen
- 24 Schneideinrichtung Schneidwalze
- 25 Förderer, Rinne, Einheit
- 26 Bodenplatte
- 27 Dachplatte
- 28 Rad
- 29 Zylinder-Kolben-Einheit, Schreitkolben, Kraftgeber
- 30 Zylinder-Kolben-Einheit, Kraftgeber
- 31 Rechner, Mikroprozessor
- 32 Funkempfänger
- 33 Strebsteuerung, zentrale Ausbausteuerung, Strebsteuergerät
- 34 Steuergerät, Schildsteuerung, Schildsteuergerät, Ausbausteuerung
- 35 Infrarotsender/Empfänger



36 Infrarotsender/Empfänger	
37 Steuergerät, Handgerät	
38 Antenne, Funkempfänger	
39 Antenne des Handgeräts	
40 Ventilsteuerung, Mikroprozessor, Steuergerät	5
41 Sensoren	
42 Netzteil	
43 Speicher	
44 Hauptventil, Steuerventil	
45 Vorsteuerventil, Steuerventil	10
46 Befehlskabel	
47 Steilmagnet	
48 Kohlestößfänger	
49 Vorsteuerkolben	
50 Pfeil	15
51 Druckleitung	
52 Tankleitung, Leitung niederen Drucks, Rücklaufleitung	
53 Leitung	
54 Rückschlagventil	
55 Druckausgleichsleitung	20
56 Druckbegrenzungsventil	
51 Ventildfeder	
58 Kabel	

#### Patentansprüche 25

1. Strebsteuerung für den Strebausbau mit einer Mehrzahl von Ausbauten (Schild 1-18), welche im Sinne der Ausbau-Funktionen, insbesondere im Sinne der Ausbau-Funktionen:

Rauben, Schreiten und Setzen betätigbar sind, mit hydraulisch betätigten Kraftgebern (Zylinder/Kolbeneinheiten 29, 30), welche jedem der Ausbauten zur Ausführung der für die Ausbau-Funktionen erforderlichen Arbeitsfunktionen zugeordnet sind,

mit hydraulischen Steuerventilen (Vorsteuerventile 45 und Hauptventile 44), welche durch an ihre Elektromagneten (47) ausgegebene Stellbefehle betätigbar und jeweils einem der Kraftgeber zur hydraulischen Auslösung von Arbeitsfunktionen des Kraftgebers zugeordnet und mit ihm hydraulisch verbunden sind, und mit jeweils einer Schildsteuerung (34.1, 34.2 . .) für jeden der Ausbauten (Schild) zur Auslösung der Stellbefehle anhand von in die einzelne Schildsteuerung eingebaren Ausbaubefehlen im Sinne der Ausbau-Funktionen

Kennzeichen:

die Steuerventile einschließlich der Vorsteuerventile (45) und Hauptventile (44) sind im engen räumlichen Bereich ihrer jeweiligen Kraftgeber angeordnet, vorzugsweise an den Kraftgebern angebracht und mit diesen direkt und ohne Verschlauchung hydraulisch verbunden;

jedem Steuerventil (29, 30) ist eine eigene Ventilsteuerung (Mikroprozessor 40) mit Speicher (43) direkt zugeordnet, wobei in dem Speicher (43) ein für das Steuerventil charakteristisches Codewort gespeichert ist;

jede der Schildsteuerungen (34.1, 34.2 . .) enthält einen Speicher für die Codeworte, welche in den Speichern (43) der Ventilsteuerungen 40 dieses Schildes gespeichert und für jeweils eines der Steuerventile dieses Ausbaus charakteristisch sind;

jede der Schildsteuerungen (34.1, 34.3 . .) ist mit den sämtlichen Ventilsteuerungen (40.1 . . 40.5 .) ihres Schildes und die Ventilsteuerungen (40) des Schildes sind untereinander seriell über ein gemeinsames vorzugsweise nur zweiadriges Befehlskabel (46) verbunden;

die an eine Schildsteuerung übertragenen Ausbaubefehle werden in der Schildsteuerung in das Codewort sowie den Stellbefehl für die Magnete des anzusprechenden Steuerventils (44, 45) umgesetzt;

das Codewort sowie der Stellbefehl werden vorzugsweise in serieller Folge an sämtliche der Schildsteuerung (34.1 . . 34.3 . .) zugeordneten Ventilsteuerungen 40 (Mikroprozessoren) über das Befehlskabel (40) übertragen;

die Ventilsteuerungen 40 sind so eingerichtet, daß durch den Stellbefehl lediglich die Ventilsteuerung 40 (derjenige der Mikroprozessoren 40.1 . . 40.5 .) angesprochen und im Sinne der auszulösenden Arbeitsfunktion des zugeordneten Steuerventils betätigbar ist, in deren Speicher (43) das Codewort gespeichert ist, welches mit dem von der Schildsteuerung (34.1 . . 34.3 . .) gesendete Codewort identisch ist.

2. Strebsteuerung nach dem Oberbegriff des Anspruch 1 oder nach Anspruch 1;

Kennzeichen:

die Kolben einschließlich der Magnetstößel jedes der Steuerventile sind im nicht aktivierten Zustand von Hand derart verschiebbar, daß in dem Betätigungsmagneten eine Spannung induziert wird;

dadurch wird die Ventilsteuerung 40 mit dem Mikroprozessor des betätigten Steuerventils derart angesprochen, daß das in dem Mikroprozessor gespeicherte, dem Steuerventil zugeordnete Codewort an die Schildsteuerung übertragen, darin gespeichert und dem Steuerventil zugeordnet wird.

3. Strebsteuerung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2

Kennzeichen:

die Schildsteuerung ist ihrem Schild räumlich direkt zugeordnet, vorzugsweise an dem Schild angebracht.

4. Strebsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3;

Kennzeichen; die Ventilsteuerungen 40 mit Mikroprozessor sind jeweils ihrem Ventil räumlich direkt zugeordnet, vorzugsweise an dem Ventil angebracht.

5. Strebsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4

Kennzeichen:

jede Schildsteuerung ist zur Energieversorgung mit einem an die zentrale Energieversorgung angeschlossenen eigenen Netzteil zur Erzeugung einer gleichgerichteten Niederspannung verbunden und vorzugsweise ausgerüstet.

5. Strebsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4

Kennzeichen:

eine Mehrzahl von Schildsteuerungen (34.1, 34.2 . .) sind mit einander durch ein gemeinsames Kabel (58) zur seriellen Übertragung von Befehlen, insbesondere Ausbaubefehlen im Sinne der Ausbau-Funktionen und Codeworten verbunden, welche einer der Schildsteuerungen durch eine mit dieser direkt verbundenen Strebsteuerung (33) aufgegeben werden.

7. Strebsteuerung nach Anspruch 6

Kennzeichen:

über die Länge des Strebs sind mehrere Strebsteuergeräte (33) verteilt und jedes Strebsteuergerät ist mit einer der Schildsteuerungen (34.1, 34.2 . .) des Strebs direkt verbunden und diesem vorzugsweise räumlich eng zugeordnet;

jedes der Strebsteuergeräte dient zur Weitergabe der Ausbaubefehle an die mit ihm verbundene Schildsteuerung;

über das gemeinsame Kabel (58) sind sämtliche der Schildsteuerungen (34.1, 34.2 . .) des Strebs ansteuerbar, jedoch aus der Zahl der angesteuerten Schildsteuerungen nur die einzelne Schildsteuerung (34.1) des von

dem Ausbaubefehl betroffenen Ausbaus (Schildes)  
oder nur die Schildsteuerungen der von dem Ausbau-  
befehl betroffenen Gruppe von Ausbauten (Schilden  
1-18) selektiv aktivierbar.

8. Strebsteuerung nach Anspruch 7

5

Kennzeichen:

zur Eingabe der Ausbau-Befehle dient ein zentrales  
Steuergerät (Handgerät 37), welches drahtlos mit den  
Strebsteuergeräten (33) verbunden ist.

10

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

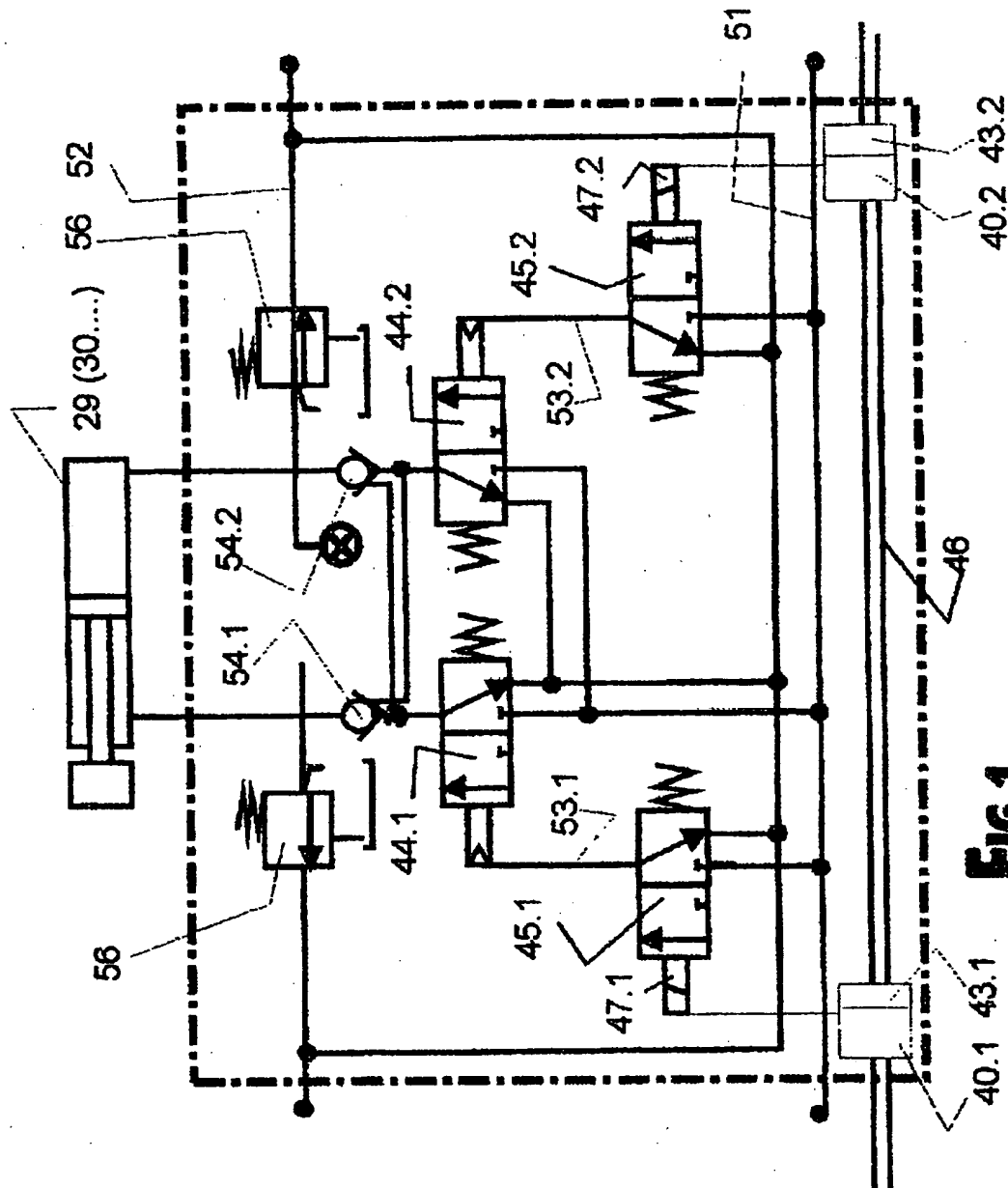
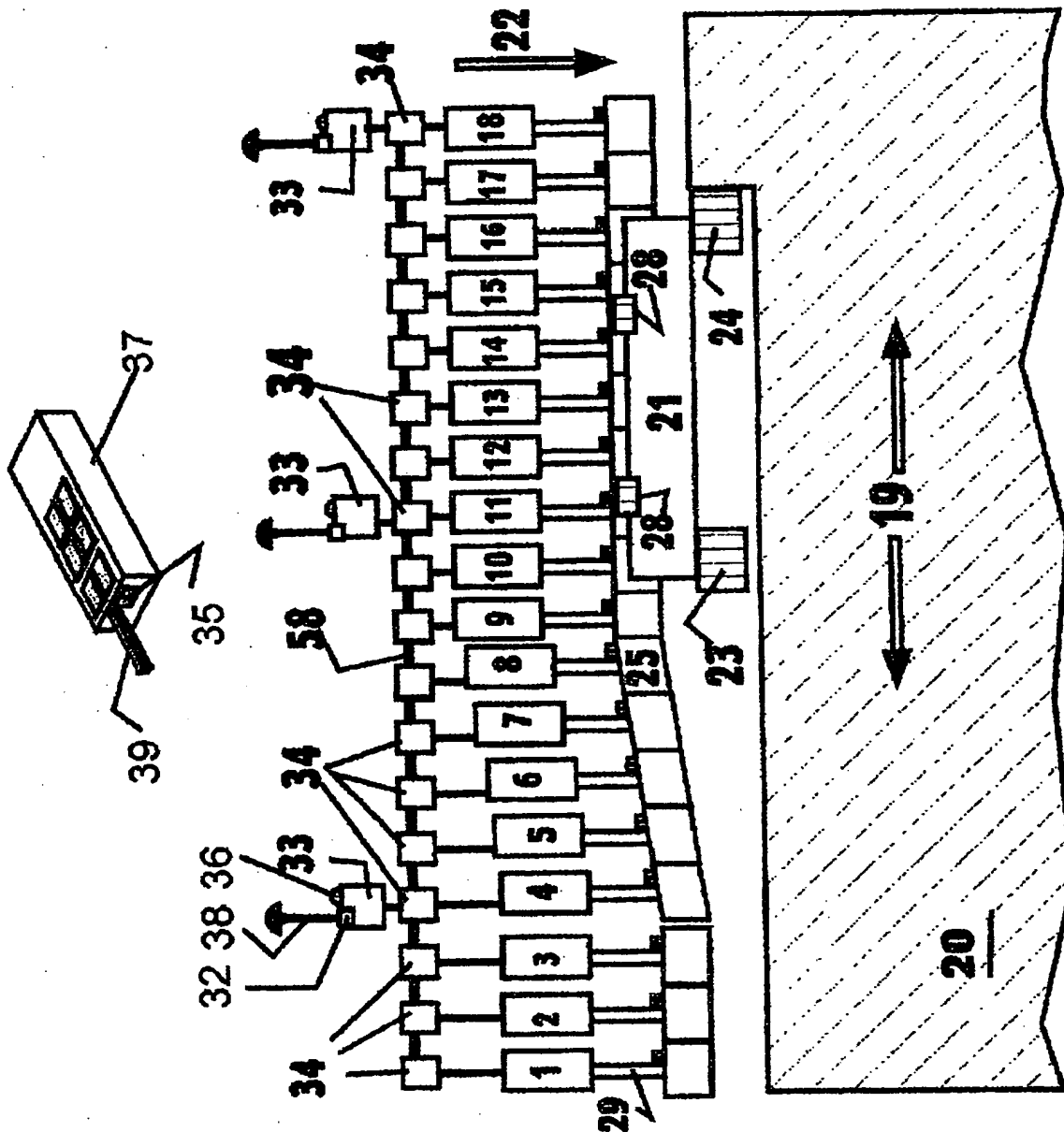
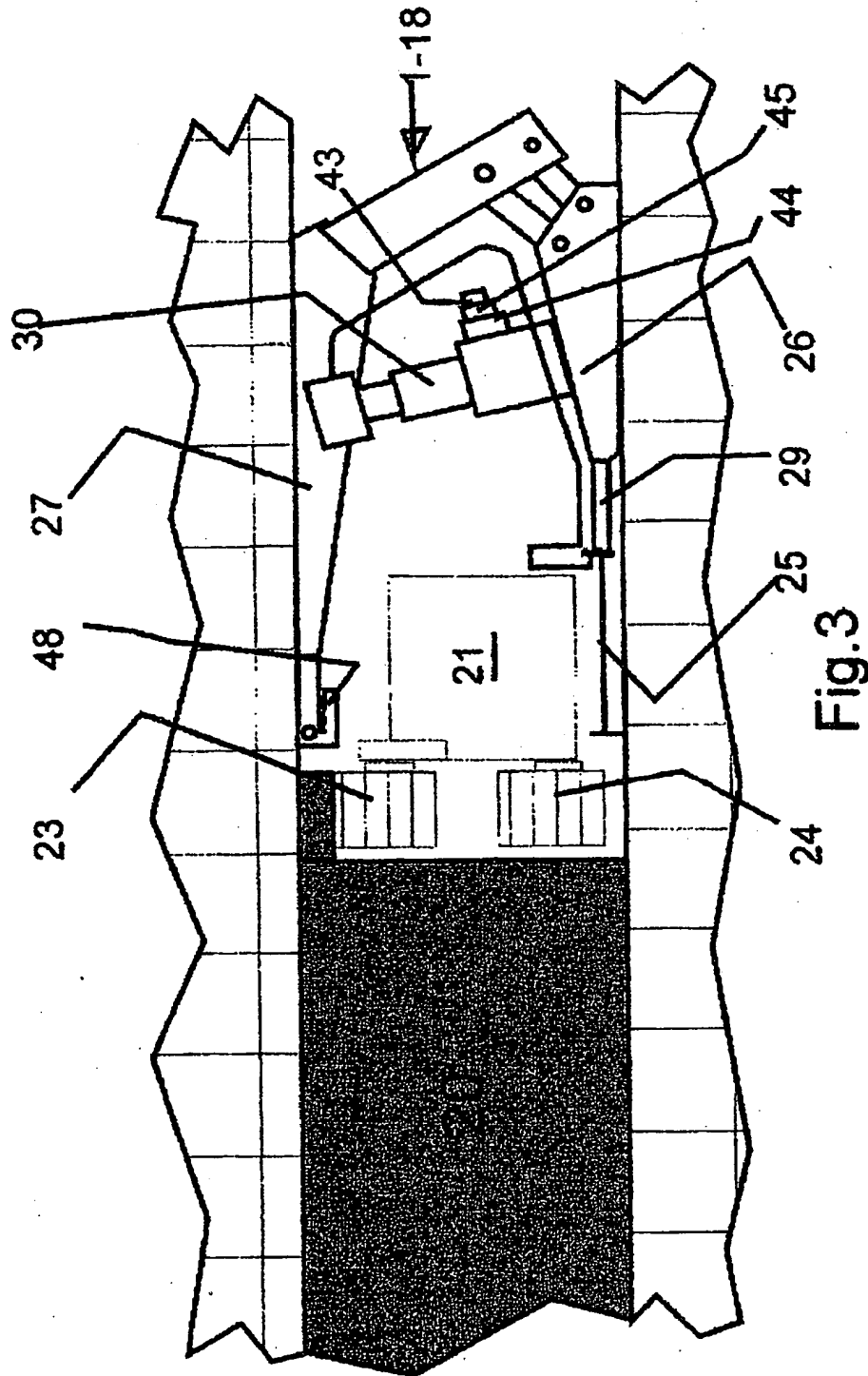


Fig. 1

Fig. 2





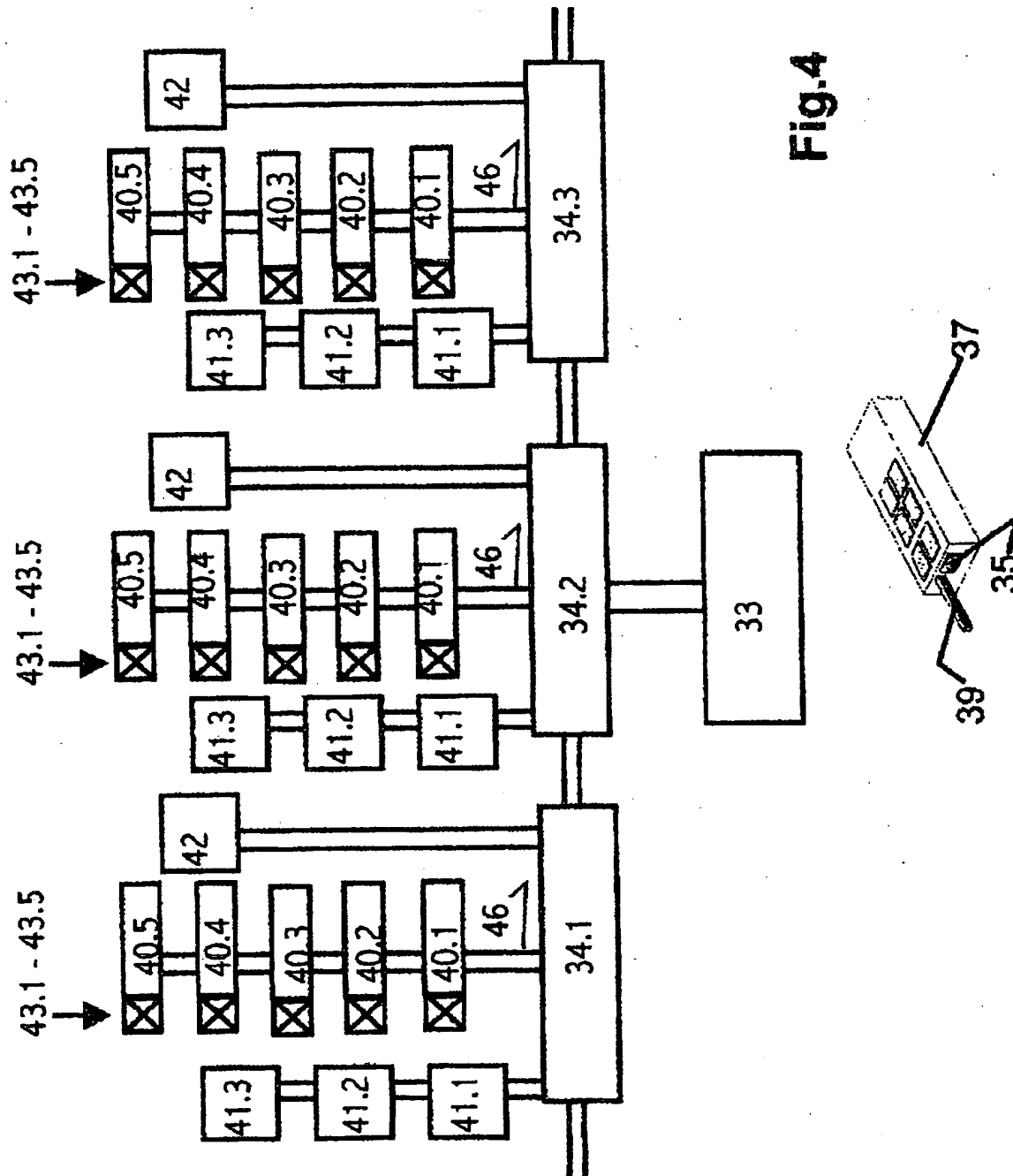


Fig. 4

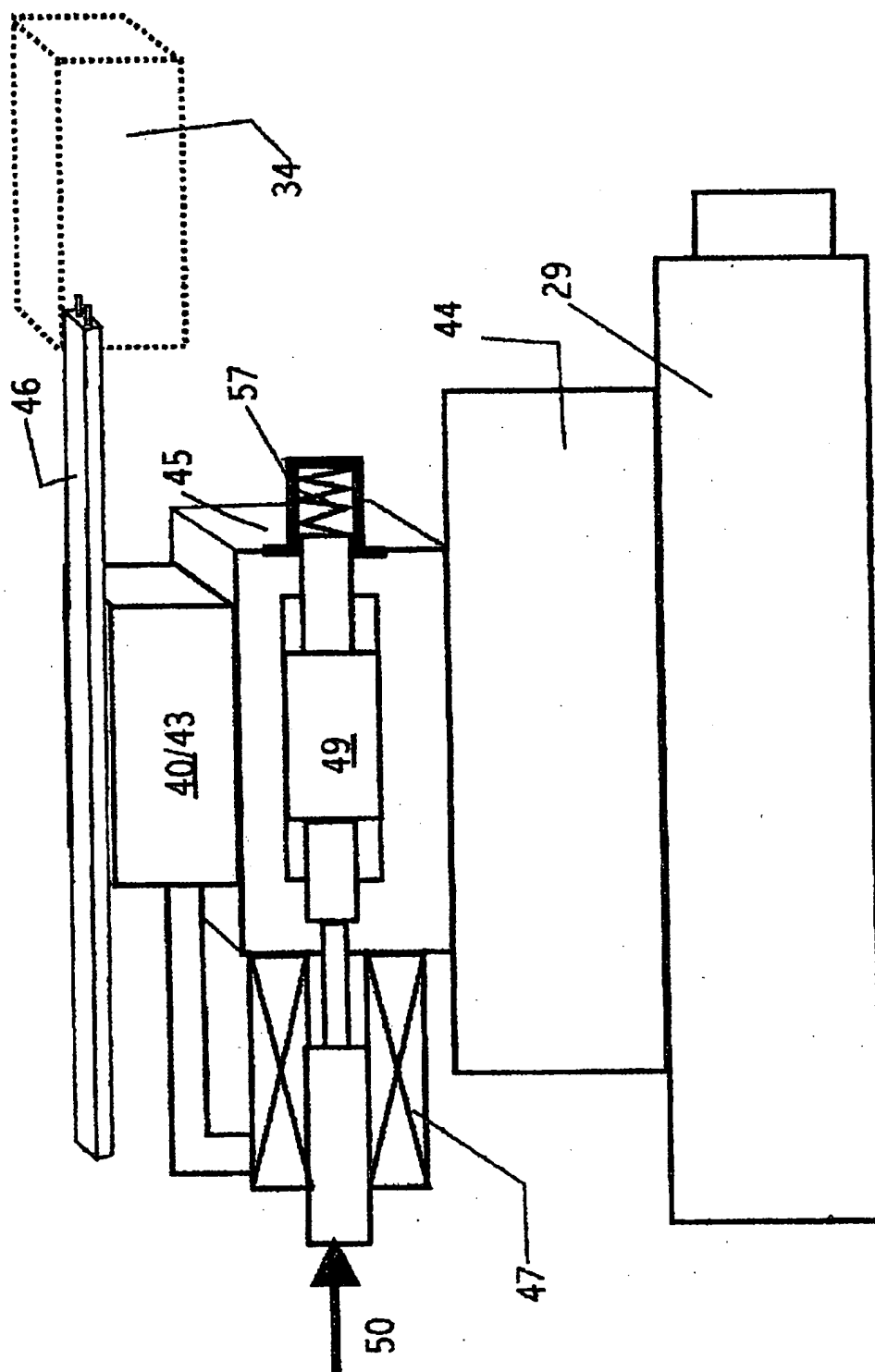


Fig. 5